

**PCT**

**NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 23 November 2000 (23.11.00)	
International application No.: PCT/EP00/04498	Applicant's or agent's file reference: PC9641TRCH
International filing date: 18 May 2000 (18.05.00)	Priority date: 18 May 1999 (18.05.99)
Applicant: LOHBERG, Peter	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
05 October 2000 (05.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:</p> <p>J. Zahra</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>PC9641TRCH</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5		
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 04498</b>	<table border="1"> <tr> <td>Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/05/2000</b></td> <td>(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/05/1999</b></td> </tr> </table>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/05/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/05/1999</b>
Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/05/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/05/1999</b>		
Anmelder  <b>CONTINENTAL TEVES AG &amp; CO. OHG. et al.</b>			

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
IPK 7 G01D11/24		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 7 G01D G01P		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, EPO-Internal, PAJ, IBM-TDB		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 34 715 A (TEVES GMBH ALFRED) 5. März 1998 (1998-03-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 17 Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 6 Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 13 Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 30	1,3,4,6, 7
Y	---	2,8
Y	DE 40 21 258 A (HITACHI LTD) 17. Januar 1991 (1991-01-17) Spalte 5, Zeile 12 - Spalte 6, Zeile 1; Abbildung 1	2
A	EP 0 363 001 A (HAMILTON STANDARD CONTROLS) 11. April 1990 (1990-04-11) Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 39; Abbildung 2	5,9
	---	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. August 2000		28/08/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Lut, K

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 195 48 759 A (CONTINENTAL AG) 26. Juni 1997 (1997-06-26) Anspruch 1 -----	8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 00/04498

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19634715 A	05-03-1998	WO 9809173 A EP 0922230 A	05-03-1998 16-06-1999
DE 4021258 A	17-01-1991	JP 1921859 C JP 3037794 A JP 6050557 B CN 1048617 A,B US 5469156 A	07-04-1995 19-02-1991 29-06-1994 16-01-1991 21-11-1995
EP 0363001 A	11-04-1990	US 4939455 A DE 68910633 D DE 68910633 T JP 2114400 A	03-07-1990 16-12-1993 24-02-1994 26-04-1990
DE 19548759 A	26-06-1997	NONE	

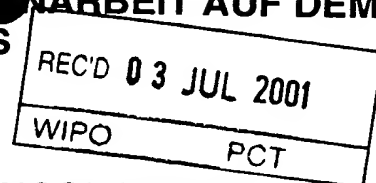
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC9641TRCH	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04498	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 18/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 18/05/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01D11/24		
Anmelder CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG. et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  05/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  28.06.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Lut, K  Tel. Nr. +31 70 340 2626 

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-9 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-8 eingegangen am 09/05/2001 mit Schreiben vom 09/05/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04498

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



V

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE-A- 4 435 160  
D2: DE-A-19 634 715  
D3: DE-A-195 48 759  
D4: DE-A- 4 021 258  
D5: EP-A- 0 363 001

## 2. NEUHEIT

2.1 Dokument D1 offenbart einen Seitenwand-Torsionssensor (SWT) für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge (siehe Spalte 1, Zeilen 3-6), mit:

- mindestens einem Wandlerelement und
- einer Signalverarbeitungseinheit.

Siehe dazu Spalte 3, Zeilen 4-7 und Spalte 4, Zeilen 48-50).

2.2 Der Gegenstand des Anspruches 1 unterscheidet sich vom Dokument D1 durch folgende Merkmale:

- ein erstes Gehäuse zur Aufnahme des mindestens einen Wandlerelementes.
- ein zweites Gehäuse zur Aufnahme der Signalverarbeitungseinheit,
- eine mindestens vierpolige Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse,
- ein Anschluß des zweiten Gehäuses für ein Steuergerät, wobei
- die im Gehäuse angeordnete Signalverarbeitungseinheit als analoger Verstärker mit einem Stromausgang über einen Pin ausgebildet ist, und einen Wechselstrom mit annähernd sinusförmigen Verlauf bereitstellt.

Damit ist der Gegenstand des Anspruches 1 neu und erfüllt dieser Anspruch die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT.

Die Ansprüche 2-8 sind abhängige Ansprüche und erfüllen ebenso die Erfordernisse

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

des Artikels 33(2) PCT.

### 3 ERFINDERISCHE TÄTIGKEIT

3.1 Die mit vorliegender Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, einen Sensor für die Erfassung der bei SWT benötigten Signale zu entwickeln, welcher genau arbeitet, zuverlässig ist und kostengünstig in der Serienproduktion herstellbar ist.

3.2 Dies ist eine dem Fachmann bekannte Aufgabe, die er sich während seiner normalen Tätigkeit fortwährend stellt

3.3 Deshalb kann die genannte Aufgabe keinesfalls zur erfinderischen Tätigkeit beitragen.

3.4 Die im Anspruch 1 genannte Lösung wird weder durch die vorliegenden Dokumente oder durch deren Kombination, offenbart oder nahegelegt.

Dabei wird folgendes bemerkt:

Dokument D2 bezieht sich auf einen Sensor, mit

- einem ersten Gehäuse zur Aufnahme des mindestens einen Wandlerelementes.
- einem zweiten Gehäuse zur Aufnahme der Signalverarbeitungseinheit,
- einer mindestens vierpoligen Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse, und einem Anschluß des zweiten Gehäuses für ein Steuergerät (siehe Figur 4a).

Jedoch die Signalverarbeitungseinheit ist nicht als analoger Verstärker ausgebildet, und die Schaltung ist nicht geeignet als SWT-Sensor.

Dokument D3 offenbart zwar einen Sensor mit einer Signalverarbeitungseinheit, die als analoger Verstärker ausgebildet ist (siehe Figur 3a), und die einen Wechselstrom mit annähernd sinusförmigem Verlauf bereitstellt (siehe Figur 5), jedoch eine Gehäusestruktur wie beansprucht im Anspruch 1 ist diesem Dokument nicht zu entnehmen.

Die Kombination der Dokumente D1, D2 und D3 wird nicht als naheliegend geachtet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Die weiteren Dokumente D4 und D5 beschreiben nur Raddrehzahlsensoren mit einer digitalen Verarbeitungseinheit.

Damit beruht der Gegenstand des Anspruches 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit und erfüllt dieser Anspruch das in Artikel 33(3) PCT genannte Kriterium.

3.5 Die Ansprüche 2-8 sind abhängige Ansprüche, die weiteren Ausführungsbeispiele des Anspruches 1 offenbaren, und deshalb erfüllen diese Ansprüche ebenso das in Artikel 33(3) PCT genannte Kriterium.

#### **4. GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT**

4.1 Der Gegenstand des Anspruches 1 erfüllt das in Artikel 33(4) PCT genannte Kriterium hinsichtlich gewerblicher Anwendbarkeit.

Die Ansprüche 2-8, sind abhängigen Ansprüche, die weiteren Ausführungsbeispiele des Anspruches 1 offenbaren, und deshalb erfüllen diese Ansprüche ebenfalls die Erfordernisse des Artikels 33(4) PCT.

#### **VII**

1. Der Anspruch 1 ist nichtordnungsgemäß in der zweiteiligen Form abgefaßt.  
Die Erfordernisse der Regel 6.3(b) PCT sind deshalb nicht erfüllt.

2. Die Dokumente D2 und D3 wurden nicht in der Beschreibung angegeben; auch der darin enthaltene Stand der Technik wurde nicht kurz umrissen.  
Damit sind die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(ii) PCT nicht erfüllt.

3. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a)iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

09-05-2001

00929540 3(18-05-2000) - EP00/04498(18-05-2000)

PCT/CLMS

8.5.01 BR

## Patentansprüche

SWT-Sensor

1. ~~Sensorbaugruppe~~ für Fahrzeuge, insb. besondere Kraftfahrzeuge, <sup>mit</sup> ~~gekennzeichnet durch~~ ein <sup>erstes</sup> Gehäuse (1) zur Aufnahme mindestens eines Wandlerelements, ein <sup>zweites</sup> Gehäuse (2) zur Aufnahme einer Signalverarbeitungseinheit, eine <sup>mindestens vierpolige</sup> Verbindung (3) zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse, und einem Anschluß (4, 5) des zweiten Gehäuses (2) für ein Steuergerät, *dadurch gekennzeichnet, dass <...>*

SWT-Sensor

2. ~~Sensorbaugruppe~~ nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Anschluß als 2-Draht-Verbindung ausgebildet ist, mit einem Pin (4) als Signalausgang und einem Pin (5) zur Versorgung mit Betriebsspannung.

SWT-Sensor

3. ~~Sensorbaugruppe~~ nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Wandlerelement als magneto-elektrischer Wandler, vorzugsweise als magnetoresistive Brücke (9), ausgebildet ist.

SWT-Sensor

4. ~~Sensorbaugruppe~~ nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass das erste Gehäuse (1) Funktionselemente zur Anordnung oder Halterung von mindestens einem zur Vorspannung der magneto-elektrischen Wandlerelemente verwendeten Magnet (6, 7, 8) aufweist.

- ~~X Sensorbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet, dass* <die im Gehäuse (2) angeordnete Signalverarbeitungseinheit als analoger Verstärker mit einem Stromausgang über Pin (4) ausgebildet ist und einen Wechselstrom mit annähernd sinusförmigem Verlauf bereitstellt.>~~





5. SWT- Sensor für Fahrzeuge, vorzugsweise Kraftfahrzeuge, gekennzeichnet durch die Ausbildung gemäß einem der Ansprüche 1 bis <sup>4</sup>.

6. SWT- <sup>5</sup> Sensor nach Anspruch <sup>5</sup> 5, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Raddrehzahlsensor.

7. SWT- <sup>5</sup> Sensor nach Anspruch <sup>5</sup> 5, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Reifenkraftsensor.

8. SWT- <sup>5</sup> <sup>7</sup> Sensor nach Anspruch <sup>5</sup> 5 oder <sup>7</sup> 7, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (1), in dem eine magnetoresistive Brücke (9) angeordnet ist, einem Gehäuse (2), in dem ein analoger Verstärker mit einem Stromausgang angeordnet ist, der einen Wechselstrom mit annähernd sinusförmigem Verlauf bereitstellt, eine mindestens vierpolige Verbindung (3) zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse, und einen Anschluß mit einem Pin (5) und einem Pin (4), der den Stromausgang bildet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :  
G01D 11/24

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/70309

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum: 23. November 2000 (23.11.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04498

(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Mai 2000 (18.05.00)

(30) Prioritätsdaten:  
199 22 672.5 18. Mai 1999 (18.05.99) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CON-  
TINENTAL TEVES AG & CO. OHG. [DE/DE]; Guer-  
ickestrasse 7, D-60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOHBERG, Peter [DE/DE];  
Am Ringelsberg 7, D-61381 Friedrichsdorf (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG &  
CO. OHG.; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,  
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

Veröffentlicht  
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SENSOR ASSEMBLY AND SENSOR FOR SUCH AN ASSEMBLY

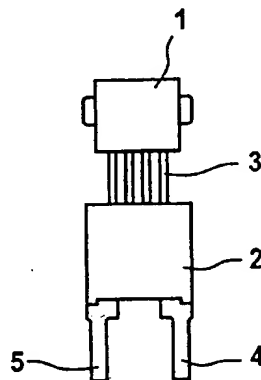
(54) Bezeichnung: SENSORBAUGRUPPE UND SENSOR FÜR EINE DERARTIGE BAUGRUPPE

(57) Abstract

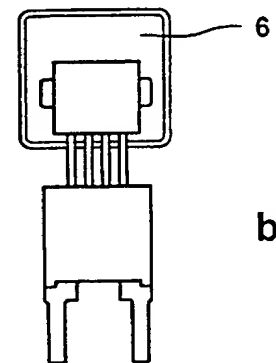
The invention relates to a sensor assembly and a sensor for such an assembly used in vehicles, especially motor vehicles. The aim of the invention is to provide a concept which is suited for different types of sensors and with which modular sensor assemblies are constructed whose basic system is suited for all sensors. To these ends, a first housing (1) is provided for accommodating at least one converter element, and a second housing (2) is provided for accommodating a signal processing unit. In addition, an at least four-terminal connection (3) is provided between said first and second housing, and a terminal connection (4, 5) of the second housing (2) is provided for a control unit.

(57) Zusammenfassung

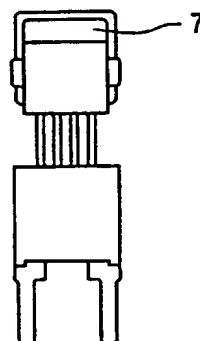
Die Erfindung betrifft eine Sensorbaugruppe und einen Sensor für eine derartige Baugruppe für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge. Um ein für verschiedene Sensorarten gleichermassen geeignetes Konzept vorzusehen, bei dem modulare Sensorbaugruppen gebildet werden, deren Grundsystem für alle Sensoren geeignet ist, ist nach der Erfindung ein erstes Gehäuse (1) zur Aufnahme mindestens eines Wandlerelements, ein zweites Gehäuse (2) zur Aufnahme einer Signalverarbeitungseinheit, eine mindestens vierpolige Verbindung (3) zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse, und ein Anschluss (4, 5) des zweiten Gehäuses (2) für ein Steuergerät, vorgesehen.



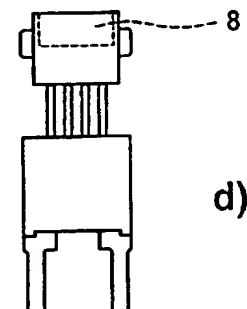
a)



b)



c)



d)

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

**Sensorbaugruppe und Sensor für eine derartige Baugruppe**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sensorbaugruppe sowie einen Sensor für eine derartige Baugruppe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Es soll eine Baugruppe für verschiedene sensorische Anordnungen bzw. Sensoren zur Erfassung von dynamischen Luftspaltveränderungen mit einem allgemeinen Aufbaukonzept umgesetzt werden, wobei die Baugruppe in vorteilhafter Weise Standardbauteile bzw. konfektionierte Sensoren aufweist.

Die Erfindung dient allgemein Anwendungen im Bereich des Maschinenbaus, insbesondere jedoch für Brems- bzw. Fahrdynamiksysteme in der Kfz-Industrie, und hierbei vorwiegend im Anwendungsbereich geregelter Systeme mit Bremseneingriff wie ABS und ASR. Hauptanwendungsbereich ist jedoch der Einsatz für ESP (Fahrstabilitätsregelungssysteme) und SWT ("Side Wall Torsion" bzw. Seitenwand-Torsion, bei der über Sensoren die Reifen-Seitenwand-Verformung eines Kraftfahrzeugrades zur Bestimmung von Radkräften und zur Drehzahlbestimmung gemessen und ausgewertet wird).

Ein spezieller für SWT geeigneter Reifen bzw. ein SWT-Sensor sind aus der DE 196 20 582 A1 und DE 196 20 581 A1 bekannt. Aus dem Stand der Technik sind ferner magnetisch wirksame Maschinenelemente zur Luftspaltmodulation bekannt, bei denen prinzipiell alle permanent- oder ferromagnetischen Teile zum Einsatz kommen können, die in Abhängigkeit von einer zu messenden physikalischen Größe in Luftspalttrichtung bewegt werden. Üblicherweise werden hierzu inkrementale Encoder angewendet. Man unterscheidet zwischen ferromagnetischen und permanentmagnetischen Encodern. Ferromagnetische Encoder sind beispielsweise Zahnräder, Zahnscheiben, Zahnringe oder Lochscheiben. Bei permanentmagnetischen Encoder handelt es

sich üblicherweise um ring- oder kreisförmige Anordnungen aufeinanderfolgender Nord/Südpol-Areale, eingebettet in Gummi oder einen anderen mechanischen Träger.

Wesentliche Beispiele für die Anwendung magnetisierter Encoder sind magnetisierte Radlagerdichtungen für ein ASB-System („Aktive Sensor Bearing“) zur Raddrehzahlerfassung und der oben bereits erwähnte magnetisierte Fahrzeugreifen zur Erfassung von dynamischen Kräften nach dem SWT-Prinzip (Side Wall Torsion Sensorik).

Sensorische Vorrichtungen zur Erfassung von Luftspaltmodulationen durch Encoder sind im Prinzip bekannt. Sie dienen beispielsweise auch zur Ermittlung von Kurbel- bzw. Nockenwellenstellungen bei Kfz-Motoren. In einem anderen klassischen Anwendungsfall, der Messung von Raddrehzahlen, moduliert eine inkrementale Encoderspur winkelsynchron periodisch die magnetische Feldstärke im Luftspalt zwischen zwei Festwerten. Eine zusätzliche Veränderung der Kinematik zwischen Sensor und Encoder durch dynamische Kräfte beim Fahrbetrieb und die damit zusätzlich auftretende Modulation der Feldstärke ist bei diesem Anwendungsfall unerwünscht und wird bei der Signalaufbereitung unterdrückt.

Die aus dem Stand der Technik bekannten sogenannten aktiven Sensoren zur ABS-Raddrehzahlerfassung enthalten hierzu eine interne Verstärker-/Triggerschaltung, die bewirkt, daß unabhängig von der Luftspaltdynamik stets ein Rechtecksignal mit zwei konstanten Amplitudenwerten erzeugt wird, dessen Flankenwechsel der Encoderspur folgen.

In der DE 44 42 355 A1 wird beispielsweise vorgeschlagen, zur Erfassung fahrdynamischer Zustände (ESP) eines Kraftfahrzeuges, beispielsweise bei einer Kurvenfahrt, den Wert einer elastischen Achsverformung heranzuziehen und als deren

Maß die Dicke des Luftspaltes zwischen einem Drehzahlsensor und dem ihm zugeordneten Encoder zu nutzen.

Aus der DE 44 35 160 A1 ist es bekannt, zur Ermittlung von Längs- und Querkraften an einem magnetisch encodierten Reifen sowohl die Phase zweier Raddrehzahlsensorsignale, als auch deren veränderliche Signalamplituden über Luftspaltverformungen zu erfassen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein für alle vorbeschriebenen Sensorarten gleichermaßen geeignetes Konzept vorzusehen, bei dem modulare Sensorbaugruppen gebildet werden, deren Grundsystem für alle Sensoren geeignet ist. Es ist ferner die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen für dieses Konzept der gemeinsamen Baugruppenbildung geeigneten Sensor, insbesondere einen SWT-Sensor, zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 bzw. 6 gelöst.

Ein erster Erfindungsgedanke besteht darin, zukünftige sensorische Baugruppen konstruktiv generell so zu gestalten, daß sie in Gehäuseabmessungen und äußerer Form mit bereits verwendeten Sensorelementen für die Herstellung aktiver ABS-Raddrehzahlfühler (konfektioniert mit Kabel und Stecker) identisch oder nahezu identisch sind. Dies bringt den Vorteil, daß zur serienmäßigen Einführung neuartiger Sensoren, wie beispielsweise von SWT-Sensoren, die gleichen Serienwerkzeuge verwendet werden können wie für aktive Raddrehzahlsensoren. Wegen der großen Vielfalt unterschiedlicher Serienprogramme für aktive Sensoren existiert eine Fülle bereits vorhandener unterschiedlicher Formgebungen und konstruktiver Ausbildungsformen aktiver Raddrehzahlfühler mit den zugehörigen Serienwerkzeugen, aus denen für die SWT-Sensoren stets passende Formen übernommen werden können. Der Entwicklungsaufwand wird dadurch minimiert und es entsteht

der Vorteil, daß auch kleine SWT-Ausrüstungsraten wirtschaftlich bedient werden können. Dieser Grundgedanke gilt auch für zukünftige aktive Sensoren zur Raddrehzahlerfassung.

Ferner wird unter Nutzung des obigen Konzeptes eine erfindungsgemäße Anordnung beschrieben, mit der Luftspaltmodulationen jeder Art erfaßt werden können, so daß mit ihnen neben der Raddrehzahl auch Luftspaltveränderungen als Funktion von Verformungskräften gemessen werden können. Diese Sensoren sind insbesondere zur Realisierung des Side-Wall-Torsion-Konzeptes besonders geeignet, aber ebenso auch zur Umsetzung von sensorischen Systemen für ESP auf Basis der DE 44 42 355 A1.

Weitere Vorteile und bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen. In diesen zeigen:

- Fig.1 a eine Grundstruktur der erfindungsgemäßen Sensorbaugruppe;
- Fig.1 b-c verschiedene Varianten von auf dem gemeinsamen Konzept bestehender Sensoren;
- Fig.2 a-b schematische Darstellungen von Sensorschaltplänen mit Funktionsblöcken; und
- Fig.3 a-b den Verlauf von Signalströmen  $J_1$  und  $J_2$  in Abhängigkeit von der Zeit.

In Zusammenhang mit den Fig. 1 a-d wird zunächst ein generelles Konzept zur standardisierten Gestaltung von Baugruppen für die aktiv-sensorische Abtastung von Encodern beschrieben, die zu konfektionierten Sensoren (Fühlern) verarbeitet werden bzw. erfindungsgemäß gemeinsame modulare Baugruppen aufweisen.



Fig. 1a zeigt eine dem erfindungsgemäßen Aufbaukonzept entsprechende äußere Gehäuseform bzw. Grundstruktur eines allgemeinen Sensorelementes. Hierbei ist mit dem Bezugszeichen 1 ein insbesondere aus Plastik bestehendes Gehäuse bzw. Kopf 1 bezeichnet, in dem stets irgendein magneto-elektrisches Wandlerelement eingebettet ist. Mit 2 wird ein insbesondere aus Plastik hergestelltes Gehäuse bezeichnet, das weiterhin auch Körper 2 genannt wird. In dem Körper 2 ist stets irgendeine elektronische Signalverarbeitungsschaltung eingebettet. Der geplante Anwendungsfall bestimmt, was für ein Wandlerelement der Kopf 1 und was für eine Signalverarbeitungsschaltung der Körper 2 enthält. Zwischen Kopf 1 und Körper 2 besteht stets eine vierpolige elektrische Verbindung 3. Für eine 2-Draht-Verbindung zu einem Steuergerät dient ein Pin 4 als Signalausgang und ein Pin 5 zur Versorgung mit Betriebsspannung.

Die Figuren Fig. 1b, 1c und 1d zeigen die allgemeine Gehäuseform nach Fig. 1a kombiniert mit drei unterschiedlich großen Magneten 6, 7 und 8. Diese Magneten 6, 7 und 8 dienen zur bedarfsweisen unterschiedlichen magnetischen Vorspannung magneto-elektrischer Wandlerelemente im Kopf 1. Dem erfindungsgemäßen Gedanken des Aufbaukonzeptes folgend, sind drei unterschiedliche Magnete 6, 7, 8 in ihrer Baugröße festgelegt, so daß nunmehr allgemeine Aufbauvarianten existieren, deren Inhalt dem Kopf 1 oder Körper 2 dem Anwendungsfall entsprechend ausgetauscht oder angepaßt werden kann.

In einem vorteilhaften Anwendungsfall entsprechen die konstruktiven Abmessungen der Aufbauvarianten zugleich denjenigen bereits bekannter aktiver Raddrehzahlsensoren.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Aufbaukonzeptes besteht darin, stets folgende vier Schnittstelleneigenschaften zu realisieren. Ein 2-Draht-Anschluß zum Steuergerät, Betrieb mit einem weiten Bereich unregelter Versorgungs-

spannung, Eingepprägter Strom als Träger des Ausgangssignales sowie eine kontinuierliche Frequenzauflösung bis zum Stillstand des Encoders.

Vorzugsweise werden dabei ausschließlich magneto-elektrischen Wandler genutzt, die auf XMR-Technologien beruhen (siehe hierzu Verlag VDI-Technologiezentrum, Düsseldorf, „Technologieanalyse Magnetismus“, Band 2). Hierbei insbesondere die AMR-Technologie (Anisotroper Magnetowiderstand) und die GMR-Technologie (Riesenmagnetowiderstand).

Mit besonderem Vorteil werden die Aufbauvarianten stets wie folgt genutzt. Die Variante nach Fig. 1a in Kombination mit permanentmagnetischen Encodern, die Aufbauvariante nach Fig. 1b in Kombination mit ferromagnetischen Encodern, die Aufbauvariante nach Fig. 1c in Kombination mit ferromagnetischen Encodern und die Variante nach Fig. 1d in Kombination mit permanentmagnetischen Encodern.

Erfindungsgemäße Anwendungen des neuen Aufbaukonzeptes sind unter anderem aktive Raddrehzahlsensoren mit digitaler Offsetkompensation gemäß der Patentanmeldung DE 198 15 084 A1, bei der der Kopf 1 eine magneto-resistive Brücke und eine Barberpole-Struktur sowie ein ASIC für digitale Offsetkompensation aufweist. ASIC's sind speziell für den Anwendungsfall gestaltete integrierte Schaltkreise (IC's).

Außerdem ist die Erfindung geeignet für aktive Raddrehzahlsensoren mit Übertragung von Zusatzinformationen und einem neuartigen Datenprotokoll nach der DE 196 34 715 A1. Denkbar ist auch ein Kopf 1 mit magneto-resistiver Brücke und Barberpole-Struktur, bei der ein IC bzw. ASIC für Richtungserkennung und Luftspaltdiagnose eingesetzt werden kann.

Ein weiterer denkbarer Anwendungsfall der erfindungsgemäßen Sensorbaugruppe ist ein aktiver Sensor zur gleichzeitigen

Erfassung von Raddrehzahl und dynamischer Luftspaltverformung. Ein derartiger Sensor kann mit besonderem Vorteil für ESP bzw. SWT eingesetzt werden. Da bei umfaßt der Sensor vorzugsweise einen Kopf 1 mit einer magnetoresistiven Brücke und einen Körper 2 mit einem ASIC, insbesondere des Typs UA1272. Bevorzugt ist dieser Sensor gemäß einer der Aufbauvarianten nach Fig. 1 b-d ausgestaltet.

Im folgenden wird ein derartiger erfindungsgemäßer Sensor sowie dessen Anpassung an das erfindungsgemäße Konzept der Sensorbaugruppen näher beschrieben. Die geplanten Realisierungskomponenten sind im vorstehenden Abschnitt angegeben. Die Varianten der konstruktiven Ausführung folgen der Leitlinie des erfindungsgemäß beanspruchten Aufbaukonzeptes.

Wie bereits ausgeführt, existieren Sensorelemente für aktive Raddrehzahlsensoren, die sich in das Aufbaukonzept einordnen lassen und gegenwärtig serienmäßig in großen Stückzahlen hergestellt werden. Zu diesem Zweck zeigen Fig. 2b eine schematische Darstellung einer elektronischen Schaltung mit Funktionsblöcken eines aktiven Raddrehzahlsensors und Fig. 2a eine schematische Schaltung des erfindungsgemäßen Sensors. Beide Darstellungen zeigen zugleich die konstruktive Zuordnung der Funktionsblöcke in das übergeordnete Aufbaukonzept nach Fig. 1.

Vorzugsweise soll zur Erfassung der Luftspaltmodulationen der gleiche Kristallbaustein verwendet werden, wie er bereits als standardmäßiger Bestandteil von in großer Stückzahl hergestellten Sensorelementen für aktive ABS-Raddrehzahlfühler vorhanden ist. Das bringt den wirtschaftlichen Vorteil, an den Massenstückzahlen für aktive Raddrehzahlsensoren zu partizipieren und es entsteht der Vorteil, daß auch kleine SWT-Ausrüstungsraten wirtschaftlicher bedient werden können. Zugleich erhöht sich die produzierte

Gesamtstückzahl der Kristallbausteine, die sich damit verbilligen.

Beide Köpfe 1 enthalten eine magnetoresistive Brückenschaltung 9 des gleichen Typs. Die magneto-elektrischen Wandler 9 sind über einen hier nicht dargestellten Luftspalt magnetisch an eine permanentmagnetische Encoderspur 10 gekoppelt, die insbesondere in der Seitenwand eines magnetisierten Reifens oder in einer magnetisierten Radlagerdichtung angeordnet ist. Die Köpfe 1 sind über die erwähnten vierpoligen Verbindungen 3 mit den Körpern 2 verbunden. Zum jeweiligen Steuergerät 11 besteht die oben genannte 2-Draht-Verbindung über Pin 4 und Pin 5.

Die Spannungsversorgung  $V_{cc}$  erfolgt jeweils über den Pin 5 aus einer elektrischen Steuer- bzw. Regeleinheit für das Bremssystem. Die in den Körpern 2 enthaltenen Signalverarbeitungsschaltungen unterscheiden sich durch die schematisiert dargestellten Baugruppen 12 und 13, so daß sich die Signalströme  $J_1$  und  $J_2$  ebenfalls signifikant unterscheiden.

Im bekannten aktiven Sensor nach Fig. 2b wird jede Amplitudenschwankung, verursacht durch dynamische Luftspaltverformungen, durch eine Verstärker- bzw. Triggerstufe 13 unterdrückt und das Signal zu einem exakten eingepprägten Rechtecksignalstrom  $J_2$  mit zwei konstanten Amplituden geformt, so daß die übertragene Information auf die Raddrehzahl 14 beschränkt ist, die sich in der Flankenfolge abbildet.

In der erfindungsgemäßen Anordnung nach Fig. 2a befindet sich hingegen eine elektronische Schaltung 12, die das Signal analog verstärkt und aufbereitet, so daß dem Steuergerät 11 ein Signalstrom  $J_1$  zugeführt wird, aus dem neben der Raddrehzahlinformation 14 zusätzlich die Amplitudenhöhe als Maß für die Luftspaltdicke 15 und der Phasenbezug 16 zu einem Referenzsignal entnommen werden können.

Die Fig. 3a und 3b verdeutlichen noch einmal die Unterschiede der Signalströme  $J_2$  und  $J_1$  zwischen dem bekannten aktiven Sensor von Fig. 3b und dem erfindungsgemäßen Sensor nach Fig. 3a unter gleichen Schnittstellenbedingungen zum Encoder. Unter der hier dargestellten Annahme einer Luftspaltveränderung bilden beide Sensoren die gleiche Raddrehzahl ab, jedoch nur der erfindungsgemäße Sensor auch noch die mit der Luftspaltdicke veränderliche Amplitude.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung zur Realisierung eines SWT-Sensors kann die zuvor beschriebene Anordnung beispielsweise für folgende Kenngrößen ausgelegt sein:

Dazu weist der SWT-Sensor beispielsweise eine magnetische Sensitivität (Ausgangsstromamplitude/Encoderfeldstärke) von  $S = 0,75 \text{ mA/kA/m}$ , einen Ausgangsstromamplitudenbereich von  $J = 11 \text{ mA} \pm 4 \text{ mA}$  Hub, einen Terminalspannungsbereich an Pin 4 von  $V_{CC} = 5$  bis  $16 \text{ V}$  und eine Ausgangsimpedanz von  $\geq 10 \text{ k}\Omega$  auf.

Die magnetisierte Reifenseitenwand als Encoderspur kann beispielsweise mit einem Polmuster von 48 Nord/Süd-Polpaaren pro  $360^\circ$  Seitenwand und einer magnetischen Feldstärkeamplitude bei  $10 \text{ mm}$  Luftspalt von  $0,8 \text{ kA/m}$  versehen sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung zur Realisierung eines SWT-Sensors wird die sensorische Anordnung nach dem erfindungsgemäßen Aufbaukonzept unter Verwendung folgender Baugruppen realisiert. Der Kopf 1 weist eine magnetoresistive Brücke 9 auf, der Körper 2 umfaßt ein ASIC vom Typ UA1272. Bevorzugt ist der Sensor entsprechend der Bauform nach Fig. 1b, 1c oder 1d ausgeführt.

**Patentanspruch**

1. Sensorbaugruppe für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, **gekennzeichnet** durch ein erstes Gehäuse (1) zur Aufnahme mindestens eines Wandlerelements, ein zweites Gehäuse (2) zur Aufnahme einer Signalverarbeitungseinheit, eine mindestens vierpolige Verbindung (3) zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse, und einen Anschluß (4, 5) des zweiten Gehäuses (2) für ein Steuergerät.
2. Sensorbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Anschluß als 2-Draht-Verbindung ausgebildet ist, mit einem Pin (4) als Signalausgang und einem Pin (5) zur Versorgung mit Betriebsspannung.
3. Sensorbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Wandlerelement als magneto-elektrischer Wandler, vorzugsweise als magnetoresisive Brücke (9), ausgebildet ist.
4. Sensorbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Gehäuse (1) Funktionselemente zur Anordnung oder Halterung von mindestens einem zur Vorspannung der magneto-elektrischen Wandlerelemente verwendeten Magnet (6, 7, 8) aufweist.
5. Sensorbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die im Gehäuse (2) angeordnete Signalverarbeitungseinheit als analoger Verstärker mit einem Stromausgang über Pin (4) ausgebildet ist und einen Wechselstrom mit annähernd sinusförmigem Verlauf bereitstellt.

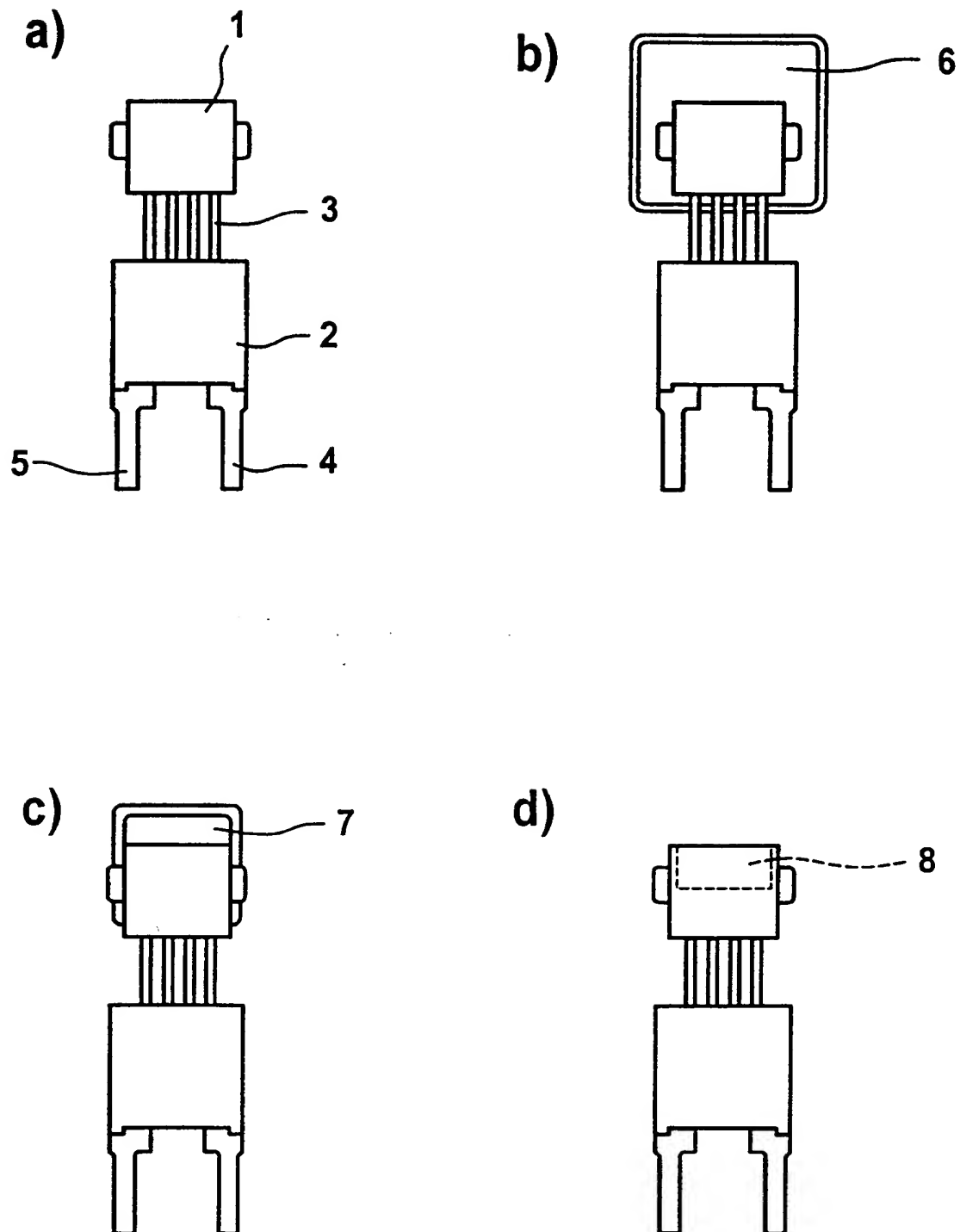
6. Sensor für Fahrzeuge, vorzugsweise Kraftfahrzeuge, **gekennzeichnet** durch die Ausbildung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5.
7. Sensor nach Anspruch 6, **gekennzeichnet** durch die Ausbildung als Raddrehzahlsensor.
8. Sensor nach Anspruch 6, **gekennzeichnet** durch die Ausbildung als Reifenkraftsensor.
9. Sensor nach Anspruch 6 oder 8, **gekennzeichnet** durch ein Gehäuse (1), in dem eine magnetoresistive Brücke (9) angeordnet ist, einem Gehäuse (2), in dem ein analoger Verstärker mit einem Stromausgang angeordnet ist, der einen Wechselstrom mit annähernd sinusförmigem Verlauf bereitstellt, eine mindestens vierpolige Verbindung (3) zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse, und einen Anschluß mit einem Pin (5) und einem Pin (4), der den Stromausgang bildet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

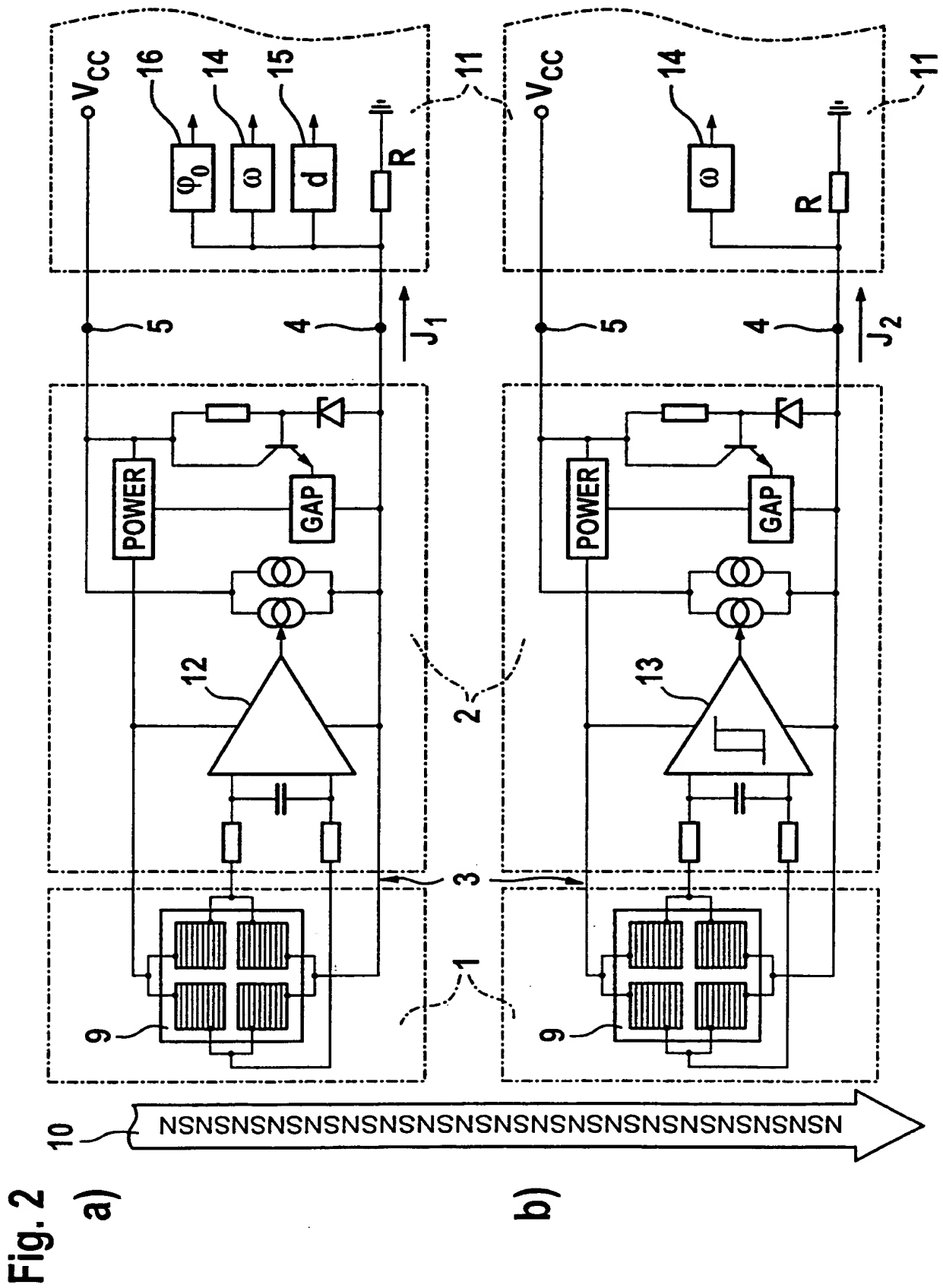


1 / 3

Fig. 1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

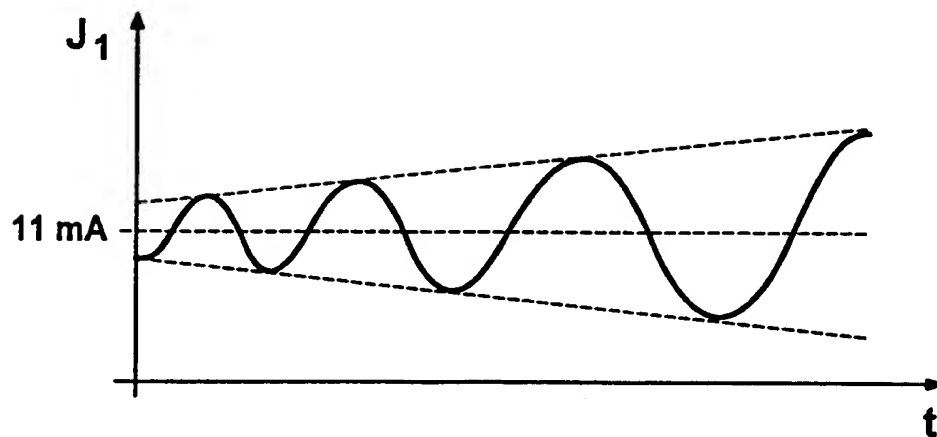


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

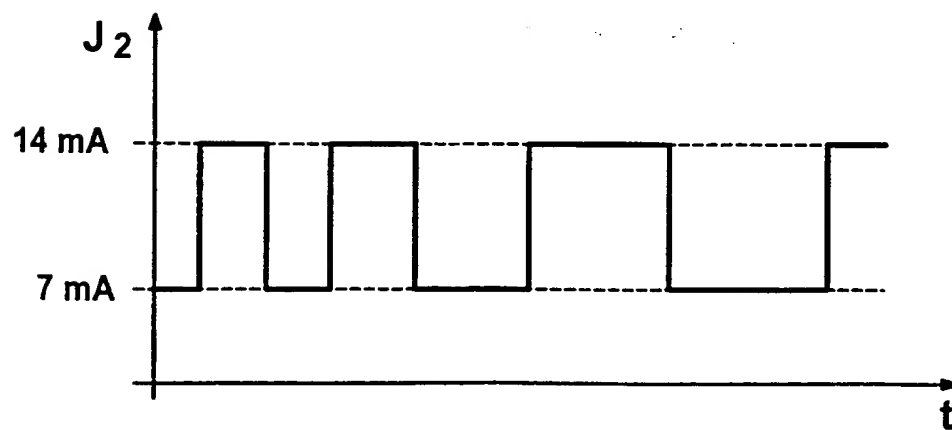
3 / 3

Fig. 3

a)



b)





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.

PCT/EP 00/04498

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01D11/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01D G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 34 715 A (TEVES GMBH ALFRED) 5 March 1998 (1998-03-05) cited in the application column 1, line 3 - line 17 column 4, line 2 - line 6 column 4, line 63 -column 5, line 13 column 5, line 28 - line 30	1, 3, 4, 6, 7
Y	---	2, 8
Y	DE 40 21 258 A (HITACHI LTD) 17 January 1991 (1991-01-17) column 5, line 12 -column 6, line 1; figure 1	2
A	EP 0 363 001 A (HAMILTON STANDARD CONTROLS) 11 April 1990 (1990-04-11) column 6, line 9 -column 7, line 39; figure 2	5, 9
	---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2000

Date of mailing of the international search report

28/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lut, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. tional Application No

PCT/EP 00/04498

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 195 48 759 A (CONTINENTAL AG) 26 June 1997 (1997-06-26) claim 1	8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04498

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19634715 A	05-03-1998	WO 9809173 A EP 0922230 A	05-03-1998 16-06-1999
DE 4021258 A	17-01-1991	JP 1921859 C JP 3037794 A JP 6050557 B CN 1048617 A, B US 5469156 A	07-04-1995 19-02-1991 29-06-1994 16-01-1991 21-11-1995
EP 0363001 A	11-04-1990	US 4939455 A DE 68910633 D DE 68910633 T JP 2114400 A	03-07-1990 16-12-1993 24-02-1994 26-04-1990
DE 19548759 A	26-06-1997	NONE	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04498

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01D11/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01D G01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ, IBM-TDB

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 34 715 A (TEVES GMBH ALFRED) 5. März 1998 (1998-03-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 17 Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 6 Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 13 Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 30	1,3,4,6, 7
Y	---	2,8
Y	DE 40 21 258 A (HITACHI LTD) 17. Januar 1991 (1991-01-17) Spalte 5, Zeile 12 - Spalte 6, Zeile 1; Abbildung 1	2
A	EP 0 363 001 A (HAMILTON STANDARD CONTROLS) 11. April 1990 (1990-04-11) Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 39; Abbildung 2	5,9
	---	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lut, K

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 00/04498

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>DE 195 48 759 A (CONTINENTAL AG)</p> <p>26. Juni 1997 (1997-06-26)</p> <p>Anspruch 1</p> <p>-----</p>	8

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04498

Im Researchbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19634715 A	05-03-1998	WO 9809173 A EP 0922230 A	05-03-1998 16-06-1999
DE 4021258 A	17-01-1991	JP 1921859 C JP 3037794 A JP 6050557 B CN 1048617 A,B US 5469156 A	07-04-1995 19-02-1991 29-06-1994 16-01-1991 21-11-1995
EP 0363001 A	11-04-1990	US 4939455 A DE 68910633 D DE 68910633 T JP 2114400 A	03-07-1990 16-12-1993 24-02-1994 26-04-1990
DE 19548759 A	26-06-1997	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Translation**

TENT COOPERATION TREATY

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

3

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>PC9641TRCH</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. <b>PCT/EP00/04498</b>	International filing date (day/month/year) <b>18 May 2000 (18.05.00)</b>	Priority date (day/month/year) <b>18 May 1999 (18.05.99)</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>G01D 11/24</b>		
Applicant <b>CONTINENTAL TEVES AG &amp; CO. OHG.</b>		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand <b>05 October 2000 (05.10.00)</b>	Date of completion of this report <b>28 June 2001 (28.06.2001)</b>
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



International application No.

## I. Basis of the report

☒ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-9, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of

☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-8, filed with the letter of 09 May 2001 (09.05.2001)  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

☒ the drawings, sheets/fig 1/3 - 3/3 , as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ , filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ , filed with the letter of \_\_\_\_\_

☐ the description. pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

Form PCT/IPEA/409 (Box 1) (January 1994)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/04498

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following documents:

D1: DE-A-4 435 160

D2: DE-A-19 634 715

D3: DE-A-195 48 759

D4: DE-A-4 021 258

D5: EP-A-0 363 001.

#### 2. NOVELTY

2.1 D1 discloses a sidewall torsion sensor (SWT) for vehicles, in particular for motor vehicles (see column 1, lines 3-6), comprising:

- at least one converter element and
- a signal processing unit.

(See column 3, lines 4-7 and column 4, lines 48-50).

2.2 The subject matter of Claim 1 differs from D1 by the following features:

- a first housing for receiving the at least one converter element,
- a second housing for receiving the signal processing

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- unit,
- an at least four-terminal connection between the first and second housings,
  - a connection in the second housing for a control unit,
  - the signal processing unit located in the housing being configured as an analog amplifier with a current output via a pin and providing an alternating current with an approximately sinusoidal path.

The subject matter of Claim 1 is therefore novel and this claim meets the requirements of PCT Article 33(2).

Claims 2 to 8 are dependent claims and therefore also meet the requirements of PCT Article 33(2).

### 3. INVENTIVE STEP.

3.1 The problem to be solved by the present invention can be regarded as that of developing a sensor for detecting the signals necessary in an SWT system which is accurate and reliable and can be series-manufactured in a cost-effective way.

3.2 This is a known problem which a person skilled in the art constantly addresses during routine trade practice.

3.3 The specified problem therefore cannot contribute to an inventive step.

3.4 The solution mentioned in Claim 1 is neither disclosed by nor obvious from any of the available documents or a combination thereof.

The following should be noted:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

D2 relates to a sensor, comprising

- a first housing for receiving the at least one converter element,
- a second housing for receiving the signal processing unit,
- an at least four-terminal connection between the first and second housings and a connection in the second housing for a control unit (see Figure 4a).

However, the signal processing unit is not configured as an analog amplifier and the circuit is not suitable as an SWT sensor.

Although D3 discloses a sensor with a signal processing unit which is configured as an analog amplifier (see Figure 3a) and which provides an alternating current with an approximately sinusoidal path (see Figure 5), that document does not suggest a housing structure as claimed in Claim 1.

The combination of D1, D2 and D3 is not regarded as obvious.

D4 and D5 describe only wheel speed sensors with a digital processing unit.

The subject matter of Claim 1 therefore involves an inventive step and this claim meets the criterion stipulated by PCT Article 33(3).

3.5 Claims 2 to 8 are dependent claims which disclose further embodiments of Claim 1 and these claims therefore also meet the criterion stipulated by PCT Article 33(3).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



#### 4. INDUSTRIAL APPLICABILITY

4.1 The subject matter of Claim 1 meets the criterion of industrial applicability under PCT Article 33(4).

Claims 2 to 8 are dependent claims which disclose further embodiments of Claim 1 and these claims therefore also meet the requirements of PCT Article 33(4).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Claim 1 has not been written in the two-part form. The requirements of PCT Rule 6.3(b) are therefore not met.

2. D2 and D3 have not been cited in the description and the prior art contained therein has not been briefly outlined.

The requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii) are therefore not met.

3. The description is not in line with the claims (PCT Rule 5.1(a)(iii)).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**